

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04B 10/12

H04B 10/08

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99121618.0

[43] 公开日 2001 年 4 月 25 日

[11] 公开号 CN 1292609A

[22] 申请日 1999.10.8 [21] 申请号 99121618.0

[71] 申请人 深圳市华为技术有限公司

地址 518057 广东省深圳市科技园科发路华为用户服务中心大厦夏建强

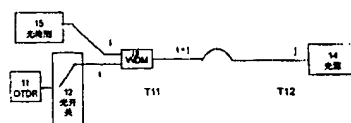
[72] 发明人 沙建松 郭 萍 丁 岩

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图页数 2 页

[54] 发明名称 光功率监测系统

[57] 摘要

本发明提供一种光功率监测系统,采用主动光源,利用备纤方式进行光功率告警监测,实现对光缆的实时监测。实施本发明的光功率监测系统,不会对工 作光产生干扰,且可以省去分光器、波分复用器等光学元件,具有很强的实用性。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版



权利要求书

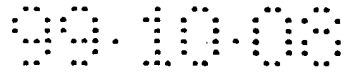
1. 一种光功率监测系统，包括测试单元（11）、光开关（12）、波分复用器（13）、光功率告警监测单元和控制单元，其特征在于，所述测试单元（11）经所述光开关（12）、波分复用器（13）与待测光缆的一根备纤的一端（T11）相连；所述告警监测单元包括有主动光源（14）和光检测装置（15），所述光检测装置（15）经所述波分复用器（13）与所述备纤的 T11 端相连，所述主动光源（14）设置在所述备纤的另一端（T12），所述主动光源（14）可以产生波长 j 不同于测试光波长 t 的监测光，从所述备纤的 T12 端向 T11 端发送，由光检测装置（15）接收；当发送的监测光的光功率下降到某一门限值以下时，光检测装置（15）产生告警信号，经控制单元传送给测试单元（11），控制单元启动测试单元（11）用波长为 t 的测试光对所连接的备纤进行测试。

2. 根据权利要求1所述的光功率监测系统，其特征在于，在所述测试单元和光开关之间设置有过滤器（26）。

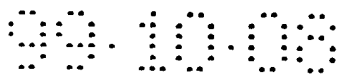
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的光功率监测系统，其特征在于，所述光开关连接有多于 1 个光路由，每个光路由的远离测试单元端都设置有一个主动光源，而在测试单元侧的光路由端均设置有一个光检测装置，且在测试单元侧的光开关前，每个光路由均连接一个波分复用器。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的光功率监测系统，其特征在于，所述系统还包括光开关级联，在光开关级联的每个路由的末端，都设置有一个主动光源。

5. 一种光功率监测系统，包括测试单元（31）、光开关（32）、光功率告警监测单元和控制单元，其特征在于，所述测试单元（31）经所述光开关（32）与待测光缆的第一备纤的一端相连；所述告警监测单元包括有主动光源（34）和光检测装置（35），所述光检测装置（35）



与所述光缆的第二备纤的一端（T31）相连，所述主动光源（34）设置在所述第二备纤的另一端（T32），所述主动光源（34）可以产生监测光，从所述第二备纤的 T32 端向 T31 端发送，由光检测装置（35）接收；当发送的监测光的光功率下降到某一门限值以下时，光检测装置产生告警信号，经控制单元传送给测试单元（31），控制单元启动测试单元（31）用测试光对所连接的第一备纤进行测试。



说明书

光功率监测系统

本发明涉及电信网络中光纤传输网络的监测系统，尤其涉及采用光功率检测的方法对光缆进行实时监测的系统。

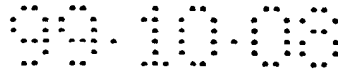
光纤网络监测系统中，实现实时告警监测功能一般有 3 种方式：1、电告警收集，2、传输网管收集，3、光功率监测。

对现有的同步数字体系（SDH）设备进行的电告警采集的调查表明，电告警实用性差，致命弱点为告警信号的信息小，误告警太多，使得远端光纤测试系统（RFTS）无法判断是否是我们需要的无光告警。如果只要接收到一级告警就发起光时域反射（OTDR）测试的话，OTDR 将会整天不停地测试，寿命大打折扣。

网管告警收集方式可以确定告警原因，过滤出与光纤测试有关的无光告警和误码告警；并可以确定告警发生地点，定位到某个设备、某个光路，便于光纤自动监测系统发起 OTDR 测试。其最大的优点在于节省用户投资，无须任何附加的硬件设备，只需具备与 SDH 网管中心进行通讯的接口软件即可。但是，由于很难搜集和掌握各个厂家子站与网管中心的通讯渠道和通讯协议，网管告警收集在现在的条件下，很难实现。

因此，要实现对光缆的实时监测，唯一实用的方法就是采用光功率监测的方法，该方法不需要依赖 SDH 设备，没有接口问题，为工程和维护省去了无穷无尽的麻烦。

现有的光功率检测告警是采用在线方式：当监测站（RTU）用于在线监测时，采用分光器将光传输设备的工作光分出 3-5%，接入告警采集模块中，对工作光进行实时的监测，实时地反映光纤的传输特性，并及时地发现传输质量的变化。每个光功率监测通道的门限可以进行设定，



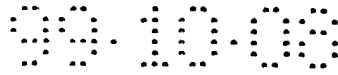
当被监测光纤出现断纤，工作光功率下降到某一门限值，或出现较大的衰减时，可以即时产生告警，并自动启动 RTU 测试，进行精确的故障判断和定位。在线方式主要用于光纤占用情况紧张的网络，但是由于其在工作光纤上附加了大量波分复用器（WDM）、分光器、滤光器等光学器件，并将工作光分出一部分，不可避免地带来对工作光的干扰，增大了故障隐患。

本发明的目的是克服现有技术的不足之处，而提供一种可以消除对工作光产生干扰的光功率监测系统。

本发明的目的是这样实现的，采用主动光源，利用备纤方式进行光功率告警监测，以实现光缆的实时监测。

上述备纤方式可以是采用单备纤方式，即告警监测和光测试在同一根备纤上进行。其技术方案为：一种光功率监测系统，包括测试单元、光开关、波分复用器、光功率告警监测单元和控制单元，其特征在于，所述测试单元经所述光开关、波分复用器与待测光缆的一根备纤的一端 T11 相连；所述告警监测单元包括有主动光源和光检测装置，所述光检测装置经所述波分复用器与所述备纤的 T11 端相连，所述主动光源设置在所述备纤的另一端 T12，所述主动光源可以产生波长 λ 不同于测试光波长 λ 的监测光，从所述备纤的 T12 端向 T11 端发送，由光检测装置接收；当发送的监测光的光功率下降到某一门限值以下时，光检测装置产生告警信号，经控制单元传送给测试单元，控制单元启动测试单元用波长为 λ 的测试光对所连接的备纤进行测试。

上述备纤方式也可以是采用双备纤方式，即告警监测和光测试在不同的备纤上进行。其技术方案为：一种光功率监测系统，包括测试单元、光开关、光功率告警监测单元和控制单元，其特征在于，所述测试单元经所述光开关与待测光缆的第一备纤的一端相连；所述告警监测单元包括有主动光源和光检测装置，所述光检测装置与所述光缆的第二备纤的



一端 T21 相连，所述主动光源设置在所述第二备纤的另一端 T22，所述主动光源可以产生监测光，从所述第二备纤的 T22 端向 T21 端发送，由光检测装置接收；当发送的监测光的光功率下降到某一门限值以下时，光检测装置产生告警信号，经控制单元传送给测试单元，控制单元启动测试单元用测试光对所连接的第一备纤进行测试。

本发明的光功率监测系统，采用主动光源，利用备纤方式进行光功率监测告警，不需要利用工作光，因而不会对工作光产生干扰，且可以省去分光器、波分复用器等光学元件。据统计，在光缆中发生的 80% 的故障，都能够通过备纤测试检测出来。因此，本发明的系统具有很强的实用性。

下面结合附图和实施例，对本发明作进一步详细说明。

图1是本发明光功率监测系统的第一实施方式的示意图；

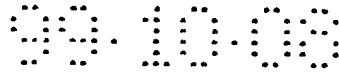
图2是图1所示的光功率监测系统应用于干线网监测的组网示意图；

图3是本地网监测中，图1所示的光功率监测系统应用于多个光路由网络的组网示意图；

图4是本地网监测中，图1所示的光功率监测系统应用于光开关级联网络的组网示意图；

图5是本发明光功率监测系统的第二实施方式的示意图。

如图1所示，是本发明光功率监测系统的第一实施方式，即采用单备纤方式的示意图。在本实施例中，光功率监测系统包括OTDR测试单元11、光开关12、波分复用器13、光功率告警监测单元和控制单元（未示出），其中，OTDR测试单元11经光开关12、波分复用器13与待测光缆的一根备纤的一端T11相连。告警监测单元包括有主动光源14和光检测装置15，其中，主动光源14可以采用激光二极管（LD），光检测装置15可以采用光电二极管（PIN）。光检测装置15经波分复用器13与所述备纤的T11端相连，主动光源14设置在所述备纤的另一端T12，所述主动光



源14可以产生波长 j 不同于测试光波长 t 的监测光，从所述备纤的T12端向T11端发送，由光检测装置15接收。当发送的监测光的光功率下降到某一门限值以下时，光检测装置15产生告警信号，经控制单元传送给测试单元11。控制单元包括工控机和控制软件，控制单元启动测试单元11用波长为 t 的测试光对所连接的备纤进行测试。

图2所示的是图1所示的光功率监测系统应用于干线网监测的组网示意图。干线网监测的特点是：网络拓扑结构简单，每一段光缆之间的距离比较大，往往超出OTDR的可测试范围，所以需要双端测试。专网如铁路的情况也类似于干线网。在本实施例中，A站和B站均设有光功率监测系统（RTU）。RTU包括光测试头、WDM等，其中的光测试头是采用插卡式结构，包括有电源模块、OTDR测试模块、光开关模块、光功率告警监测模块和控制模块。光功率告警监测模块包括主动光源24和光检测单元25。将一条备纤的两端T1、T2分别经WDM，与RTU相连。主动光源24采用波长 j ，在A站发光，经WDM，在B站由光检测单元25进行检测。当发送的监测光的光功率下降到某一门限值以下时，光检测装置25产生告警信号，经控制模块传送给测试模块，控制模块根据告警信号，启动A站或B站的RTU采用波长 t 进行OTDR测试。主动光源一般是采用长期发光的工作方式。为了避免监测光对OTDR测试造成影响，可以在B站的光开关和OTDR之间加过滤器26。

图3和图4所示的是本发明的第一实施方式应用于本地网监测的示意图。本地网监测的特点是：光缆段较短，一条光路由将经过若干个SDH站，通过跳接组成一条光路由。光缆拓扑结构比较复杂，一般一个RTU对应多个光路由，可能使用光开关级联。

如图3所示为一个光开关连接多个光路由的网络。在本实施例中，告警监测单元中的主动光源可以是外设的附加光源，设置在每个光路由的末端，该光源长期发光，在RTU侧进行光检测。测试采用波长 t ，光



功率监测采用波长 λ_j 。而在 RTU 侧的光开关前，每个光路由均需要接一个 WDM，每个光路由采用各自独立的检测电路进行实时监测。

如图 4 所示为使用光开关级联的网络。在本实施例中，告警监测单元中的主动光源也可以是外设的附加光源，设置在光开关级联的每个路由的末端。光开关级联的第 1 个路由直接接入到开关，由 A 站 RTU 进行光检测，光开关级联的其他路由通过 WDM 接入开关，由光开关级联本身的检测电路进行检测，平时光开关级联连接到端口 1 上，以便对光缆段 1 和 a 进行监测。

如图 5 所示，是本发明光功率监测系统的第二实施方式，即采用双备纤方式的示意图。在本实施方式中，光功率监测系统包括 OTDR 测试单元 31、光开关 32、光功率告警监测单元和控制单元（未示出），其中，OTDR 测试单元 31 经光开关 32 与待测光缆的第一备纤的一端相连。告警监测单元包括有主动光源 34 和光检测装置 35，光检测装置 35 与所述光缆的第二备纤的一端 T31 相连，主动光源 34 设置在所述第二备纤的另一端 T32，主动光源 34 可以产生监测光，从所述第二备纤的 T32 端向 T31 端发送，由光检测装置 35 接收，当发送的监测光的光功率下降到某一门限值以下时，光检测装置 35 产生告警信号，经控制单元传送给测试单元 31；控制单元启动测试单元 31 用测试光对所连接的第一备纤进行测试。

99.10.08

说明书附图

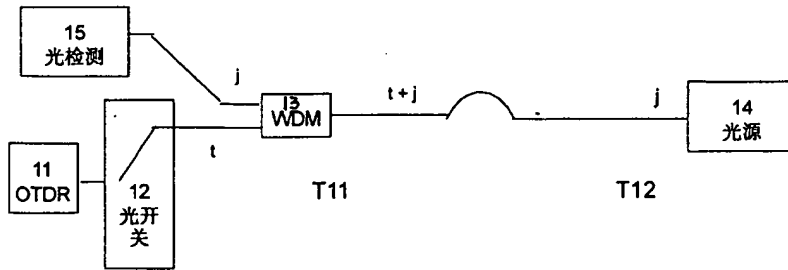


图 1

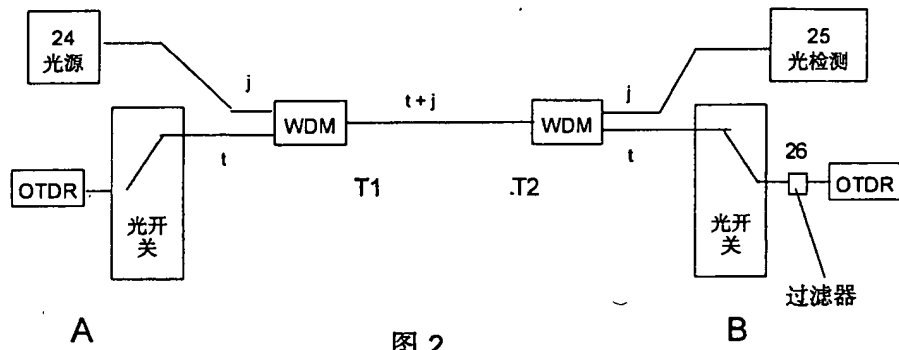


图 2

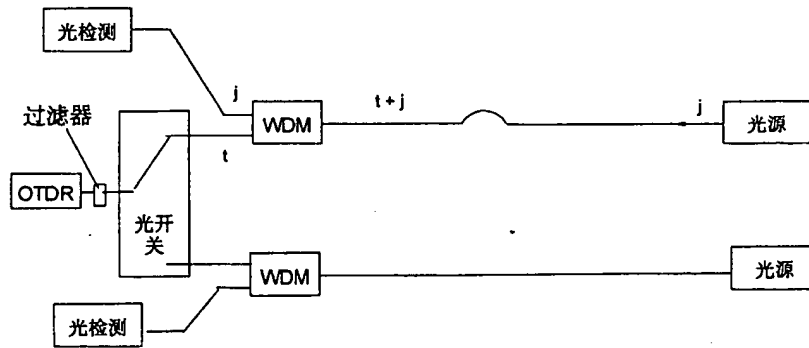


图 3

99.10.08

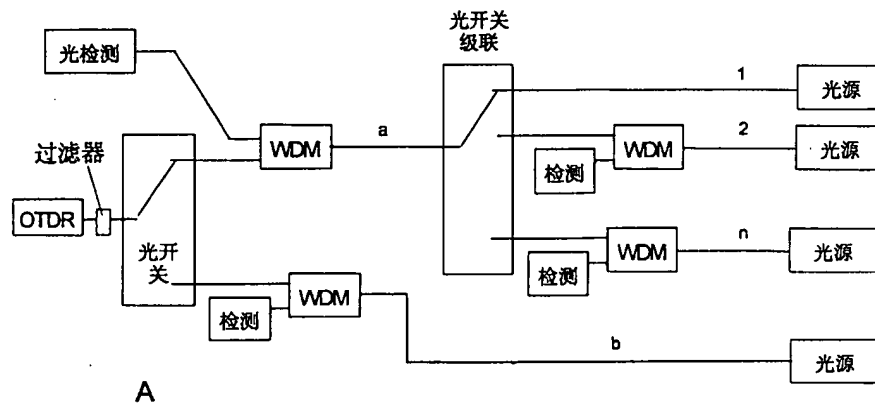


图 4

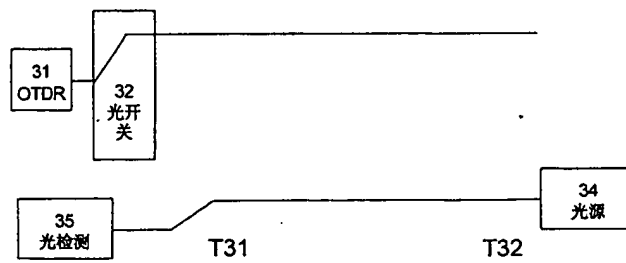


图 5